

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-163286

(43)Date of publication of application : 19.06.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/66
H01L 21/02
H01L 21/027

(21)Application number : 08-319468

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 29.11.1996

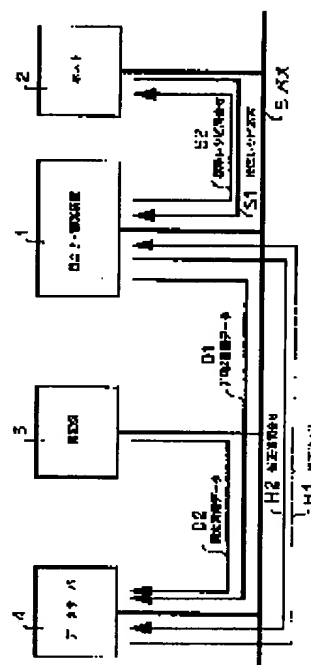
(72)Inventor : FUJII KAZUNORI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the processing ability of a semiconductor device manufacturing device, by making high-accuracy alignment possible.

SOLUTION: An aligning and exposing device 1 makes a correction value inquiry H2 by sending the actual process data D1, such as the product information, process information, etc., of a semiconductor device to be processed to a data server 4. The data server 4 stores the inputted data D1 and, on the other hand, reads out the measured past actual data D0 corresponding to the data D1, calculates a correction value following a prescribed algorithm based on the measured actual data, and sends the correction value to the aligning and exposing device 1 as a correction value H1. The device 1 corrects a standard formula S2 which is sent from a host 2 as a response by using the correction value H1, and performs setting in accordance with the corrected formula. Since the correction is performed based on the past actual result, process errors can be corrected and highly accurate and highly efficient processing can be realized even when no test wafer is used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2867982

[Date of registration] 25.12.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-163286

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.*

種別記号

F I

H 0 1 L 21/66
21/02
21/027H 0 1 L 21/66 Z
21/02 Z
21/30 5 0 2 C

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-319468

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 11月29日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 藤井 一規

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株
式会社内

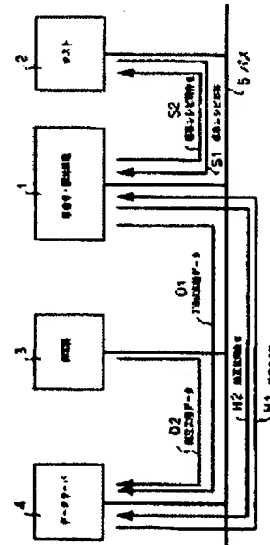
(74) 代理人 弁理士 鈴木 肇夫

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造装置

(57) 【要約】

【課題】 フォトリソグラフィ工程では、目合せ・露光を行う際に、露光装置の誤差に基づく補正や、テストウエハを用いての補正を行っているが、前者ではプロセスにおける誤差を補正することはできず、後者ではテストの待ち時間により処理能力が低下する。

【解決手段】 目合せ・露光装置 1 は、処理する半導体装置の製品情報やプロセス情報等のプロセス実績データ D1 をデータサーバ 4 に送出して補正值問い合わせ H2 を行う。データサーバ 4 は、入力されたプロセス実績データ D1 を記憶する一方で、これに対応する過去の測定実績データ D2 を読み出し、この測定実績データに基づいて所定のアルゴリズムで補正值を算出し、目合せ・露光装置 1 に補正值 H1 として送出する。目合せ・露光装置 1 では、この補正值 H1 によりホスト 2 から応答される標準 処方 S2 を補正した設定を行う。過去の実績に基づいて補正を行うため、プロセスにおける誤差の補正も可能であり、テストウエハを用いなくとも高精度でかつ処理能力の高い処理が実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リソグラフィ処理を行う処理装置と、この処理装置で処理された半導体装置における目標値に対する実績誤差を測定する測定装置と、その測定結果情報を蓄積し、前記処理装置からの要求に応じて過去の実績誤差に基づいた補正値を算出し、この補正値を前記処理装置に伝達するデータサーバとを備え、前記データサーバは半導体装置の製品情報やプロセス情報等のプロセス実績データと、前記測定装置からの測定実績データを記憶するデータ蓄積部と、この記憶されたデータを各種情報に基づいて層別条件毎に整理し、かつ前記処理装置からの情報に基づいて対象データを設定するデータ整理部と、設定されたデータを所定のアルゴリズムで計算して前記補正値を得る補正値計算部とを備えることを特徴とする半導体装置の製造装置。

【請求項 2】 前記処理装置の要求に応じて処理装置での標準処方に応答するホストを有し、前記処理装置は前記ホストからの標準処方と前記データサーバからの補正値とに基づいて処理装置の設定を行う構成とされる請求項 1 の半導体装置の製造装置。

【請求項 3】 前記データサーバのデータ蓄積部は、処理装置および測定装置から順次入力されるプロセス実績データと測定実績データに基づいて、記憶しているデータを順次更新する請求項 1 または 2 の半導体装置の製造装置。

【請求項 4】 前記データサーバは、算出された補正値をデータ蓄積部に記憶し、処理装置からの情報と同じ過去の情報が存在するときに、当該過去の情報に基づく補正値を出力するように構成する請求項 1 ないし 3 のいずれかの半導体装置の製造装置。

【請求項 5】 処理装置は、半導体装置に多層にパターンを形成する際のフォトリソグラフィ処理の目合せ・露光を行うための装置である請求項 1 ないし 4 のいずれかの半導体装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置の製造装置に関し、特に半導体基板上に複数のパターン層を形成するためのフォトリソグラフィ工程に使用して好適な製造装置に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】半導体装置の製造工程は、半導体基板上に形成した下層のパターン層上に、上層のパターン層を積層形成する工程が必要とされる。この工程では、写真技術を利用したフォトリソグラフィ工程が用いられるが、その際における上層パターンの露光時には、下層のパターン層に対して上層のパターン層を正確に位置決めする、いわゆる目合わせを高精度に管理する必要がある。従来、このような目合わせの高精度化を実現するために、露光装置自体に潜在する位置決め精度

誤差を計測してこれを記憶し、実際の露光時にはこの記憶している精度誤差に基づいて補正をかける技術が提案されている。例えば、特開昭 64-39726 号公報、特開昭 63-80529 号公報。あるいは、パイロットウェハまたはテストウェハと呼ばれるウェハに対して露光を行い、その結果から得られる位置精度を実際の露光時にフィードバックして補正を行う技術が提案されている。例えば、特開平 1-120819 号公報。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この従来の技術では、露光装置に潜在する誤差のように、ある程度一義的に生じる誤差に対しては有効であるが、製品設計ルールがより厳しくなり、同じ結果を出せるはずの副資材間での誤差が無視できなくなる現状では、処理プロセスにおいて生じる誤差の影響も大きくなり、露光装置のみの補正機能のみでは高精度な管理が不十分なものとなる。また、テストウェハを使用する技術では、前記した露光装置や処理プロセスにおける誤差を補正する上では有利であるが、テストウェハの処理、測定、データのフィードバックを待つ間には他のウェハを処理することができず、装置の処理能力が低下されることは否定できない。

【0004】本発明は、露光装置のみならず処理プロセスにおいて生じる誤差を含めた誤差の補正を行って高精度の目合わせを可能にし、しかも極めて高い処理能力での製造が可能な半導体装置の製造装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、リソグラフィ処理を行う処理装置と、この処理装置で処理された半導体装置における目標値に対する実績誤差を測定する測定装置と、その測定結果情報を蓄積し、前記処理装置からの要求に応じて過去の実績誤差に基づいた補正値を算出し、この補正値を前記処理装置に伝達するデータサーバとを備えた構成とされる。そして、前記データサーバは半導体装置の製品情報やプロセス情報等のプロセス実績データと、前記測定装置からの測定実績データを記憶するデータ蓄積部と、この記憶されたデータを各種情報に基づいて層別条件毎に整理し、かつ前記処理装置からの情報に基づいて対象データを設定するデータ整理部と、設定されたデータを所定のアルゴリズムで計算して前記補正値を得る補正値計算部とを備えることを特徴とする。

【0006】ここで、本発明においては、データサーバのデータ蓄積部は、処理装置および測定装置から順次入力されるプロセス実績データと測定実績データに基づいて、記憶しているデータを順次更新する構成とする。また、データサーバは、算出された補正値をデータ蓄積部に記憶し、処理装置からの情報と同じ過去の情報が存在するときに、当該過去の情報に基づく補正値を出力するように構成することが好ましい。本発明は特に、処理装

置として、半導体装置に多層にパターンを形成する際のフォトリソグラフィ処理の目合せ・露光を行うための装置に適用することが好ましい。

【0007】

【発明の実施形態】次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施形態の製造装置の全体構成を示すブロック図である。同図において、図外の半導体装置（半導体ウェハ）に対してフォトリソグラフィ工程を行うための目合せ・露光装置1は、バス5を介してホスト（ホストコンピュータ）2、測定機3、データサーバ4に接続されている。前記目合せ・露光装置1は、実際に処理を行った半導体装置の品名や種類などの製品情報と、実際に使用したプロセスパラメータと、その際に用いた補正值、露光に用いたレチクル情報、作業号機などからなるプロセス情報とからなるプロセス実績データD1をデータサーバ4に送出し、ここに蓄積させる。また、前記測定機3は、実際に製造した半導体装置における目的の値に対する目合わせ誤差を測定し、これを測定実績データD2としてデータサーバ4に送出し、ここに蓄積させる。この誤差（ずれ量）としては、シフトX、シフトY、スケールX、スケールY、ウェハローテーション、オルソゴナリティ、レチクルローテーション、マグニフィケーションなどがある。さらに、前記ホスト2は、目合せ・露光装置1において行われる各種半導体装置の標準処方方が記憶されており、目合せ・露光装置1から特定の半導体装置に対する標準処方の要求S1があったときには、対応する半導体装置の標準処方S2を目合せ・露光装置1に送出する。

【0008】前記データサーバ4の構成を図2に示す。データサーバ4は、データ蓄積部11、データ整理部12、および補正值算出部13で構成される。データ蓄積部11には、前記したプロセス実績データD1と測定実績データD2が記憶される。また、データ整理部12では、データ蓄積部11に蓄積したデータを、半導体装置の種類、工程などの製品情報、使用レチクル、露光作業号機、測定作業号機などに層別するための層別条件テーブル14と、この層別されたデータから層別条件を除外するための除外条件テーブル15とで対象となる半導体装置に対するデータを取り出す対象データD0を設定する。さらに、前記補正值算出部13は、前記対象データD0に基づいて所定の計算アルゴリズム16で計算を行ない、かつ計算された値を目合せ・露光補正值H1として出力するように構成される。

【0009】以上の構成の製造装置における動作を説明する。目合せ・露光装置1において処理が行われる半導体装置に対しては、その品名や種類等の製品情報をホスト2に送出し、その標準処方の問い合わせS1を行う。この問い合わせS1により、ホスト2からはその半導体装置に対応する標準処方S2が目合せ・露光装置1に出力され、目合せ・露光装置1はこの標準処方S2を装置

に設定する。また、これと前後して、目合せ・露光装置1は、データサーバ4に対して半導体装置の製品情報と共に、実際の処理に際してのプロセス情報、すなわち使用レチクル、露光作業号機等を送出し、その補正值の問い合わせH2を行う。

【0010】この目合せ・露光装置1からの補正值問い合わせH2があると、データサーバ4は、入力された前記半導体装置の製品情報やプロセス情報をプロセス実績データD1としてデータ蓄積部11に記憶するとともに、これらの情報に基づいて層別条件テーブル14を設定し、プロセス実績データD1や測定実績データD2に蓄積されているデータから、入力された半導体装置の製品情報やプロセス情報に対応するデータを絞り込み、さらに除外条件テーブル15を用いて入力された情報に対応しない不要なデータを除去し、対象データD0を決定する。次いで、補正值計算部13において適用する計算アルゴリズム16を用いて対象データD0から対応する半導体装置における目合せ・露光補正值H1を計算する。この目合せ・露光補正值H1は目合せ・露光装置1に補正值応答として送信される。

【0011】この補正值が入力されると、目合せ・露光装置1は、ホスト2からの前記した標準処方S2に基づいての設定に対して補正を行い、その上で目合せ・露光処理を実行する。この目合せ・露光により製造された半導体装置に対しては、測定機3において測定が行われ、その測定結果は測定実績データD2としてデータサーバ4に送出され、前記半導体装置の製品情報及びプロセス情報に対応した測定実績データD2としてデータ蓄積部11に記憶される。

【0012】この作用を繰り返すことにより、データサーバ4のデータ蓄積部11には、半導体装置の製品情報やプロセス情報に対応したプロセス実績データD1と測定実績データD2が順次蓄積される。そして、この蓄積に応じて層別条件テーブル14において設定される対象データD0も、順次直前の処理のデータに基づいて更新されることになり、常に最新の対象データに基づいての補正值H1が得られることになる。これにより、特にテストウェハを用いなくとも高精度な目合せ・露光と、これに関するフォトリソグラフィ工程が実現されることになる。そして、この場合、単に目合せ・露光装置において生じる一時的な誤差のみならず、この工程に用いられるレチクルやその他の副材の影響による誤差を解消できるため、その精度は極めて高いものとなる。また、前記したようにテストウェハを用いていないため、待ち時間による処理能力の低下が防止される。

【0013】図3は本発明の第2の実施形態のデータサーバの構成図である。なお、図2と等価な部分には同一符号を付してある。この実施形態では、データ蓄積部11には、補正值計算部13において計算された目合せ・露光補正值H1を記憶する補正值リスト17が設けられ

る。すなわち、前記したように入力される半導体装置の製品情報とプロセス情報に基づいて目合せ・露光補正値H1を算出したときに、この補正値H1をデータ審検部11の補正値リスト17に記憶しておき、それ以後全く同じ製品情報とプロセス情報が入力されたときには、この記憶した補正値H1を出力するように構成する。

【0014】したがって、例えば、同じ半導体装置を同じ条件で繰り返し、あるいは間欠的に処理するような場合に、目合せ・露光装置1からの補正値問い合わせH2により、データサーバ4からは、同じ情報に基づいて得られた過去の補正値H1を補正値リスト17から読み出し、即座に目合せ・露光装置1に出力することが可能となる。したがって、目合せ・露光装置1からの補正値問い合わせH2に対する補正値H1の応答時間を短縮し、処理能率を更に高めることが可能となる。

【0015】なお、前記実施形態では、本発明をフォトリソグラフィ工程の目合せ・露光処理を行う装置に適用した場合を示しているが、特にこの装置に限られるものではなく、フォトリソグラフィ技術を用いた処理を行う装置であれば、本発明を同様に適用できることは言うまでもない。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、処理装置から製品情報やプロセス情報をデータサーバに送出して補正値要求を行うと、データサーバでは、入力された情報とこれに対応する測定実績データから対象データを設定し、この対象データに基づいて所定のアルゴリズムでの計算を行って補正値を出力し、処理装置ではこの補正値に基づいて設定を補正することで、テストウェハを用

いることなく高精度で処理が実現できる。これにより、処理装置によって一時的に生じる誤差のみならず、プロセス条件によって生じる誤差を解消した高精度の処理が実現できるとともに、テストウェハに要求される待ち時間が不要となり、処理能率を高めることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造装置のブロック構成図である。

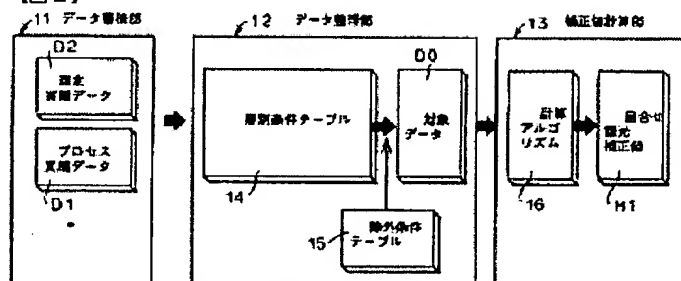
【図2】本発明の第1の実施形態のデータサーバのブロック構成図である。

【図3】本発明の第2の実施形態のデータサーバのブロック構成図である。

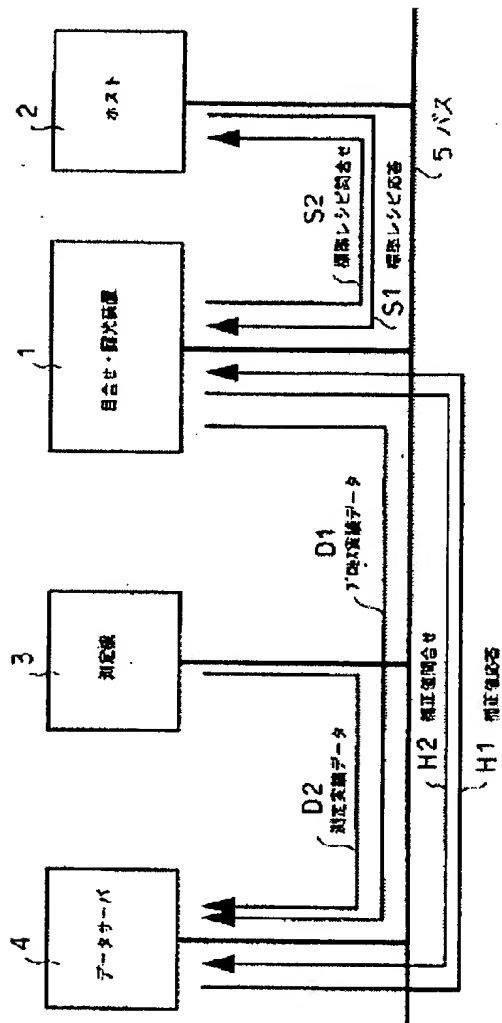
【符号の説明】

- 1 目合せ・露光装置
- 2 ホスト（ホストコンピュータ）
- 3 測定機
- 4 データサーバ
- 11 データ審検部
- 12 データ整理部
- 13 補正値計算部
- 14 層別条件テーブル
- 15 除外条件テーブル
- 16 計算アルゴリズム
- 17 補正値リスト
- D1 プロセス実績データ
- D2 測定実績データ
- H1 補正値
- H2 補正値問い合わせ

【図2】



【図1】



【図3】

